(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104173019 A
(43)申请公布日 2014.12.03

(21)申请号 201410383326.7

(22)申请日 2014.08.06

(71)申请人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路38号

(72)发明人 叶学松 张宏 蔡秀军

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 张法高

(51)Int.Cl.
A61B 1/05(2006.01)

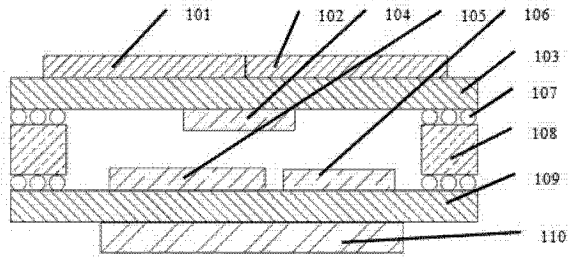
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种采用PCB连接的内窥镜微型成像模组及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种采用PCB连接的内窥镜微型成像模组及其制作方法，解决了采用多个图像传感器的三维(3D)内窥镜的图像传感器受到空间限制，而难于实现内窥镜小型化的问题。在内窥镜镜头中设置有一个或多个图像传感器，辅助电路部，信号连接器。采用PCB连接的方法，可以在搭载图像传感器的承载基板后，增加一块或多块承载基板，用于搭载图像传感器以外的各部，承载基板间用PCB连接板实现信号的连接和结构支撑，从而减小整个成像模组的外形尺寸，实现微型化。



CN 104173019 A

1. 一种采用PCB连接的内窥镜微型成像模组，其特征在于，包括图像传感器（101、102）、第一承载基板（103）、第二承载基板（109）、连接板（108）、信号连接器（110）和辅助电路（104、105、106），

所述图像传感器（101、102）固定安装在第一承载基板（103）的上表面上，所述连接板（108）置于第一承载基板（103）和第二承载基板（109）之间，第一承载基板（103）和第二承载基板（109）通过连接板（108）固定连接，第二承载基板（109）的下表面与信号连接器（110）固定连接，所述辅助电路（104、105、106）固定安装在第一承载基板（103）的下表面和/或第二承载基板（109）的上表面上。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜微型成像模组，其特征在于：所述的第一承载基板（103）和第二承载基板（109）之间设有一个以上第三承载基板（111），相邻的第三承载基板之间通过连接板（108）固定连接，第一承载基板（103）与同其最邻近的第三承载基板之间通过连接板固定连接，第二承载基板（109）与同其最邻近的第三承载基板之间通过连接板固定连接。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜微型成像模组，其特征是：所述第三承载基板（111）的表面上安装有辅助电路。

4. 根据权利要求1或3所述的内窥镜微型成像模组，其特征在于：所述连接板（108）呈环形，所述辅助电路位于连接板（108）的环内，所述连接板（108）有两个或两个以上，所述连接板（108）位于辅助电路的外围。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜微型成像模组，其特征是：所述连接板（108）与第一承载板（103）、第二承载基板（109）之间分别通过导电的粘接剂固定连接。

6. 根据权利要求2所述的内窥镜微型成像模组，其特征是：所述第三承载基板上表面与第一承载基板（103）下表面之间、第三承载基板下表面与第二承载基板（109）上表面之间分别通过导电的粘接剂固定连接。

7. 根据权利要求5或6所述的内窥镜微型成像模组，其特征是：所述导电的粘接剂为锡球（107）。

8. 根据权利要求1或2所述的内窥镜微型成像模组，其特征是：所述连接板（108）为印制电路板。

9. 一种如权利要求1所述采用PCB连接的内窥镜微型成像模组的制作方法，其特征在于，包括如下步骤：

1）将图像传感器（101、102）、辅助电路焊接到第一承载基板（103）上，再将连接第一承载基板（103）的连接板（108）侧导电焊盘上热固锡球或锡层，然后将该连接板（108）与第一承载基板（103）下表面的对应焊盘焊接；再将连接板（108）另一端的导电焊盘上热固锡球（107）或锡层；完成后将此部分作为一个器件备用；

2）在第二承载基板（109）的上下表面分别焊接辅助电路和信号连接器（110），再将步骤1）中完成器件的连接板（108）焊接到第二承载基板（109）上表面的对应焊盘，完成整个采用PCB连接的内窥镜微型成像模组的制作。

10. 一种如权利要求2所述采用PCB连接的内窥镜微型成像模组的制作方法，其特征在于，包括如下步骤：

1）将图像传感器（101、102）、辅助电路焊接到第一承载基板（103）上，再将连接第一承

载基板(103)的连接板(108)侧导电焊盘上热固锡球或锡层,然后将该连接板(108)与第一承载基板(103)下表面的对应焊盘焊接;再将连接板(108)另一端的导电焊盘上热固锡球(107)或锡层;完成后将此部分作为一个器件备用;

2)焊接与第一承载基板(103)相邻的第三承载基板(111)上的辅助电路,再将第三承载基板(111)上表面与步骤1)中所得器件的连接板(108)对应焊盘焊接,将连接此第三承载基板(111)与相邻第三承载基板或第二承载基板(109)的连接板侧导电焊盘上热固锡球或锡层,然后将连接板与此第三承载基板下表面的对应焊盘焊接,再将该连接板另一端的导电焊盘热固锡球或锡层,根据第三承载基板的数量进行重复操作,直到所有的第三承载基板均得以处理,完成后作为一个器件备用,

3)在第二承载基板的上下表面分别焊接辅助电路和信号连接器,再将步骤2)中所得器件的连接板对位焊接到第二承载基板(109)的上表面,完成整个采用PCB连接的内窥镜微型成像模组的制作。

一种采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像传感器微型成像模组的结构设计、电气连接及制作方法，特别涉及一种采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组及其制作方法。

背景技术

[0002] 内窥镜是经人体自然孔道或手术形成的通道进入人体内，通过光学及实现光电信号转换的图像传感器将体内各被检查脏器或病变部位的图像传输到体外显示设备，供医生进行诊断、手术等操作，是微创外科不可或缺的设备。为了减小给患者带来的痛苦，内窥镜镜头的尺寸较小，外形为细长圆柱状(直径小于等于 10mm)，工作距离(长度)远大于其直径。内窥镜的结构特点要求成像模块能适合其镜头结构，由图像传感器等核心器件构成的成像模组的微型化对减小内窥镜镜头的尺寸和体积非常重要。而由于技术的发展及临床的需要，三维内窥镜及宽视野、高清晰、高分辨率实时视频的要求，使得在内窥镜镜头处实现光电转换的图像传感器的性能、工作频率、分辨率、数据带宽和信号传输通道的信号完整性要求提高，元器件数量增加，增大了成像模组设计加工难度。本发明的成像模组就是为了满足上述结构特点和要求而进行的设计。

[0003] 微型化的成像模组除内窥镜外，其应用范围广泛。

发明内容

[0004] 本发明所解决的问题是提供一种采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组及其制作方法，形成的图像传感器模组的结构紧凑，尺寸小，连接可靠，其结构具有抗电磁干扰和减小电磁辐射的特点，并适合于内窥镜的应用环境和结构要求。

[0005] 本发明的技术方案如下：

采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组包括图像传感器、第一承载基板、第二承载基板、连接板、信号连接器和辅助电路，

所述图像传感器固定安装在第一承载基板的上表面上，所述连接板置于第一承载基板和第二承载基板之间，第一承载基板和第二承载基板通过连接板固定连接，第二承载基板的下表面与信号连接器固定连接，所述辅助电路固定安装在第一承载基板的下表面和 / 或第二承载基板的上表面上。

[0006] 所述的第一承载基板和第二承载基板之间设有一个以上第三承载基板，相邻的第三承载基板之间通过连接板固定连接，第一承载基板与同其最邻近的第三承载基板之间通过连接板固定连接，第二承载基板与同其最邻近的第三承载基板之间通过连接板固定连接。

[0007] 所述第三承载基板的表面上安装有辅助电路。

[0008] 所述连接板呈环形，所述辅助电路位于连接板的环内，所述连接板有两个或两个以上，所述连接板位于辅助电路的外围。

[0009] 所述连接板与第一承载板、第二承载基板之间分别通过导电的粘接剂固定连接。

[0010] 所述第三承载基板上表面与第一承载基板下表面之间、第三承载基板下表面与第二承载基板上表面之间分别通过导电的粘接剂固定连接。

[0011] 所述导电的粘接剂为锡球。

[0012] 所述连接板为印制电路板。

[0013] 一种采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组的制作方法包括如下步骤：

1）将图像传感器、辅助电路焊接到第一承载基板上，再将连接第一承载基板的连接板侧导电焊盘上热固锡球或锡层，然后将该连接板与第一承载基板下表面的对应焊盘焊接；再将连接板另一端的导电焊盘上热固锡球或锡层；完成后将此部分作为一个器件备用；

2)在第二承载基板的上下表面分别焊接辅助电路和信号连接器，再将步骤 1)中完成器件的连接板焊接到第二承载基板上表面的对应焊盘，完成整个采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组的制作。

[0014] 一种采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组的制作方法包括如下步骤：

1）将图像传感器、辅助电路焊接到第一承载基板上，再将连接第一承载基板的连接板侧导电焊盘上热固锡球或锡层，然后将该连接板与第一承载基板下表面的对应焊盘焊接；再将连接板另一端的导电焊盘上热固锡球或锡层；完成后将此部分作为一个器件备用；

2）焊接与第一承载基板相邻的第三承载基板上的辅助电路，再将第三承载基板上表面与步骤 1)中所得器件的连接板对应焊盘焊接，将连接此第三承载基板与相邻第三承载基板或第二承载基板的连接板侧导电焊盘上热固锡球或锡层，然后将连接板与此第三承载基板下表面的对应焊盘焊接，再将该连接板另一端的导电焊盘热固锡球或锡层，根据第三承载基板的数量进行重复操作，直到所有的第三承载基板均得以处理，完成后作为一个器件备用，

3)在第二承载基板的上下表面分别焊接辅助电路和信号连接器，再将步骤 2)中所得器件的连接板对位焊接到第二承载基板的上表面，完成整个采用 PCB 连接的内窥镜微型成像模组的制作。

[0015] 位于所述第一承载基板上且与所述第一承载基板上表面间采用表面焊接（SMT）实现电连接的图像传感器，图像传感器可以有多个

位于连接板上、下表面的导电焊盘之间，可选的，存在导电透孔、埋孔或盲孔，构成上、下导电焊盘间的电连接；

位于承载基板与连接板之间的锡球或锡层实现承载基板与连接板间的电连接和机械连接；

可选的，对于多个连接板的情况，连接板的外形可以是相同的，或不同的；

可选的，对于多个连接板的情况，连接板上下表面的导电焊盘的位置和形状，可以是相同的，或不同的；

可选的，承载基板的数目可以多于两块。

[0016] 位于承载基板最下面的是信号连接器。

[0017] 在最后一个承载基板的下表面，安装焊接信号连接器。

[0018] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

所述成像模组的各承载基板的外形尺寸与图像传感器的外形尺寸接近或相等，最大程度地实现微型化。

[0019] 采用两层或多层承载基板，提高了空间利用率。

[0020] 采用印刷线路板的连接板，使连接板既作为两层承载基板间的机械支撑，又利用连接板实现电连接。

[0021] 进一步的，在承载基板的内部设计至少一层地平面，在承载基板的上下表面进行铺地，在连接板内设计连接两层承载基板间的地回路，这种电连接将承载基板内部的布线及可选的辅助电路进行包覆，有效地减少模块的电磁辐射，提高了模块的抗电磁干扰能力。特别的，当连接板构成闭合环形时，与上下承载基板所形成的封闭区间内的布线和辅助电路的电磁辐射被抑制到最小，而抗电磁干扰的能力达到最大。这种结构适合用于内窥镜的细长圆柱状空间结构。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明实施例 1 的图像传感器模组的剖面结构示意图；

图 2A 是本发明用双层 PCB 构成连接板的剖面示意图；

图 2B 是本发明用多层 PCB 构成连接板的剖面示意图；

图 3 是本发明实施例 1 的图像传感器模组的制作过程的剖面结构示意图；

图 4 是本发明的实施例 2 的图像传感器模组的制作过程的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0023] 实施例 1：

如图 3 所示，图像传感器 101 和 102 连接在第一承载基板 103 的上表面，接收经内窥镜光学镜头传来的光学信号输入，第一承载基板 103 和第二承载基板 109 用多个连接板 108 作为机械支撑和电信号连接，两侧的连接板 108 所含的地回路与第一承载基板和第二承载基板所含的内部地平面将辅助电路 104、105、106 包围，减小辅助电路的电磁辐射，提高抗电磁干扰的能力；

实施步骤如下：

将用于接收光学信号的图像传感器 101 与 102、第一承载基板 103、第二承载基板 109、连接板 108、连接外部信号交换与控制电路的信号连接器 110，用于辅助图像传感器模组上各器件与外部信号交换与控制电路建立电气连接和 / 或协议转换、控制信号转换、时钟及电源与复位管理等功能的辅助电路 104，105，106 依次组织备用；

连接板 108 可以采用双层及多层 PCB 制作，对于双层 PCB，其上下层间可以形成导电通路 202，该导电通路分别与对应的上下表面的导电焊盘 201，203 连接；对于多层 PCB，其各层间的导电通道可以是直通型（透孔）或非直通型（盲孔、埋孔），如图 2B 所示，导电通路分别与对应的上下表面的导电焊盘 201，203 连接；

如图 3 所示，安装焊接图像传感器 101 与 102 到第一承载基板 103 上表面；

将与第一承载基板 103 下表面的与连接板 108 上表面的导电焊盘 201 对应的导电焊盘上定位热固锡球 107 或涂覆锡层；

安装焊接第一承载基板 103 下表面的连接板 108，辅助电路 104，此处 104 为图像传感器提供时钟信号的时钟源；

将已与第一承载基板 103 焊接的连接板 108 下表面的导电焊盘 203 上定位热固锡球

107 或涂覆锡层，作为一个器件；

安装焊接第二承载基板 109 上表面的辅助电路 105,106，此处 105 为信号输出驱动器件，106 为两路图像传感器提供同步控制的器件；

将已与第一承载基板 103 连接的连接板 108 的下表面焊接到第二承载基板 109 的上表面；

在第二承载基板 109 的下表面，安装焊接信号连接器 110，此处为符合信号传输特性的接插件，例如，对于高清数字输出，具有传输高速 lvds 信号能力的接插件，该器件同时提供整个图像传感器模组的电源和控制信号输入通道。

[0024] 实施例 1 中采用的两路图像传感器在时钟和控制器件驱动下，同步工作，输出的视频信号经第一承载基板和连接板，到达第二承载基板，通过信号输出驱动后，经信号连接器向外传输，实现两路视频信号的同步输出。整体结构可以安装到内窥镜长圆柱形外壳之内。

[0025] 实施例 1 中，当两路图像传感器带有 LVDS 信号输出接口，作为信号输出驱动器件的辅助电路 105 可以省略。

[0026] 实施例中，辅助电路 104,105,106 可以为 OSC SMD 2520,TPS3831,DS90C031，但不限于这几种器件。

[0027] 实施例 2

如图 4 所示，图像传感器 101 和 102 连接在第一承载基板的上表面，接收经内窥镜光学镜头传来的光学信号输入，第一承载基板 103 和第三承载基板 111 用多个连接板 108 作为机械支撑和电信号连接，第三承载基板 111 和第二承载基板 109 用多个连接板 108 作为机械支撑和电信号连接，两侧的连接板 108 所含的地回路与第一、第二及第三承载基板所含的内部地平面将辅助电路 104、105、106、112、113、114 包围，减小辅助电路的电磁辐射，提高抗电磁干扰的能力；

实施步骤如下：

将用于接收光学信号的图像传感器 101 与 102、第一承载基板 103、第二承载基板 109、第三承载基板 111、连接板 108、连接外部信号收发与控制电路的信号连接器 110，用于辅助图像传感器模组上各器件与外部信号收发与控制电路建立电气连接和 / 或协议转换，包括输入信号转换、输出驱动、同步控制、时钟及复位与电源管理等功能的辅助电路 104、105、106、112、113、114 依次组织备用；

连接板 108 可以采用双层及多层 PCB 制作，对于双层 PCB，其上下层间可以形成导电通路 202，该导电通路分别与对应的上下表面的导电焊盘 201，203 连接；对于多层 PCB，其各层间的导电通道可以是直通型（透孔）或非直通型（盲孔、埋孔），如图 2B 所示，导电通路分别与对应的上下表面的导电焊盘 201，203 连接；

如图 4 所示，安装焊接图像传感器 101 与 102 到第一承载基板 103 上表面；

将与第一承载基板 103 下表面的导电焊盘对应的连接板 108 上表面的导电焊盘 201 上定位热固锡球 107 或涂覆锡层；

安装焊接第一承载基板 103 下表面的连接板 108，辅助电路 104，此处 104 为图像传感器提供时钟信号的时钟源；

将已与第一承载基板 103 焊接的连接板 108 下表面的导电焊盘 203 上定位热固锡球

107 或涂覆锡层，作为一个器件；

安装焊接第三承载基板 111 上表面的辅助电路 105,106，此处 105 为信号输出驱动器件，106 为两路图像传感器提供同步控制的器件；

将已与第一承载基板 103 连接的连接板 108 的下表面与对应的第三承载基板 111 的上表面焊接；

将与第三承载基板 111 下表面的导电焊盘对应的连接板 108 上表面的导电焊盘 201 上定位热固锡球 107 或涂覆锡层；

安装焊接第三承载基板 111 下表面的连接板 108，辅助电路 112，此处 112 为数据处理器件；

将已与第三承载基板 111 焊接的连接板 108 下表面的导电焊盘 203 上定位热固锡球 107 或涂覆锡层，作为一个器件；

安装焊接第二承载基板 109 上表面的辅助电路 113,114，此处 113 为输入信号转换器件，114 为复位与电源管理器件；

将已与第三承载基板 111 连接的连接板 108 的下表面焊接到第二承载基板 109 的上表面；

在第二承载基板 109 的下表面，安装焊接信号连接器 110，此处为符合信号传输特性的接插件，例如，对于高清数字输出，具有传输高速 lvds 信号能力的接插件，该器件同时提供整个图像传感器模组的电源和控制信号输入通道。

[0028] 上述所完成的实施例中，任意两个承载基板间采用 PCB 制作的连接板实现机械支撑，同时构成承载基板间的电信号的连接，节省了空间。并且，在设计承载基板和连接板的导电通路时，可以用地平面和地回路构成包覆承载基板与连接板构成的空间，有效减少此空间中的各器件所受到的电磁干扰，而在此空间中的导电通路和辅助电路在高频传输时所产生的电磁辐射也得到有效抑制。当连接板为环形或多个连接板在两个承载基板间形成封闭形状时，整个模块的机械结构的稳定性和强度，以及抗电磁干扰性能和电磁辐射衰减能力得到最佳。

[0029] 由于本发明采用多层承载基板，当成像模组的辅助电路较多时，可以采用增加承载基板来增加安装焊接辅助电路的空间，这种纵向延伸与内窥镜的细长圆柱状空间结构相符，适合于内窥镜成像系统的要求。

[0030] 上述完成的实施例中，辅助器件的安放位置可以根据具体情况调整，并不只限于本实施例的一种实现形式；实施例 2 中的第三承载基板可以是一个，也可以是多个，对于多个第三承载基板的情况，可以按照实施例 2 中的对第三承载基板的处理方法重复进行，直到所有的第三承载基板都处理完成后，再按实施例 2 的步骤，处理第二承载基板，直至完成整个模块。

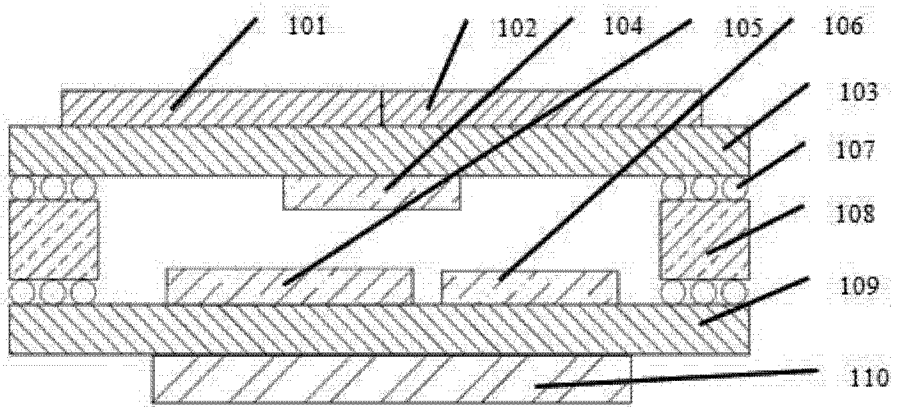

101
102
104
105
106
103
107
108
109
110

图 1

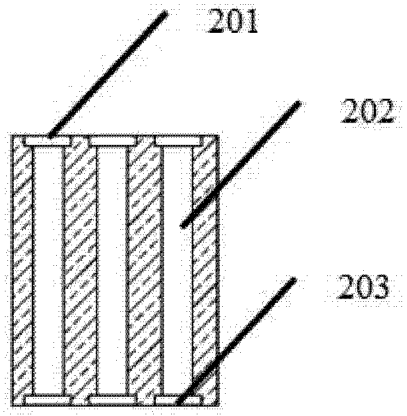

201
202
203

图 2A

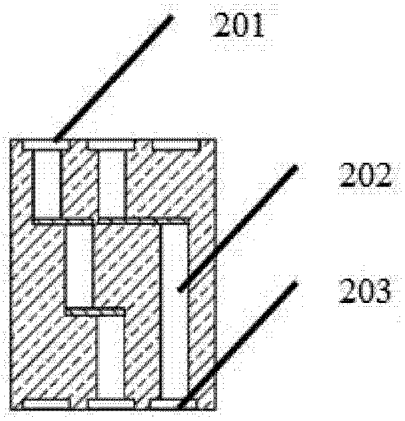

201
202
203

图 2B

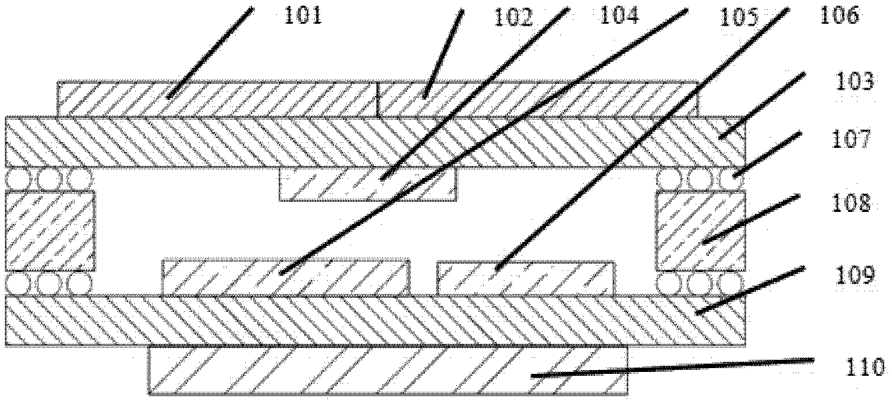

101
102
104
105
106
103
107
108
109
110

图 3

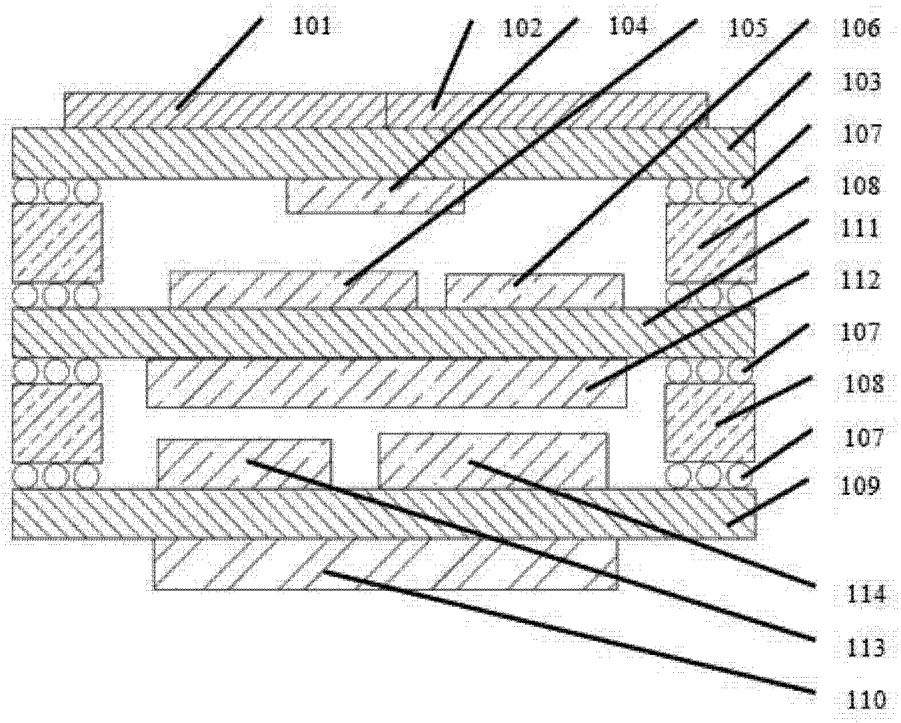
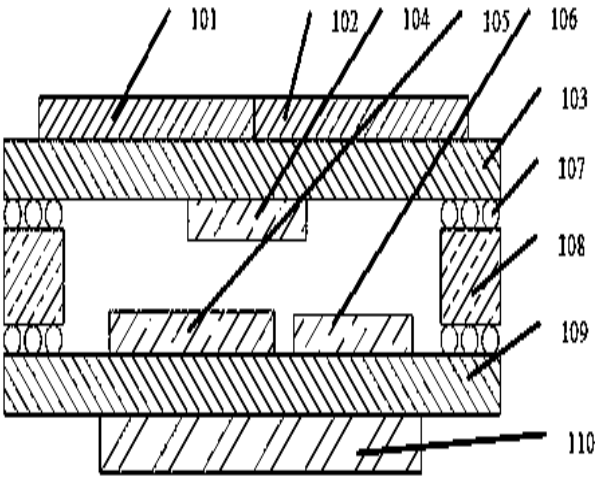

101
102
104
105
106
103
107
108
111
112
107
108
107
109
114
113
110

图 4

专利名称(译)	一种采用PCB连接的内窥镜微型成像模组及其制作方法		
公开(公告)号	CN104173019A	公开(公告)日	2014-12-03
申请号	CN201410383326.7	申请日	2014-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学		
申请(专利权)人(译)	浙江大学		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学		
[标]发明人	叶学松 张宏 蔡秀军		
发明人	叶学松 张宏 蔡秀军		
IPC分类号	A61B1/05		
其他公开文献	CN104173019B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种采用PCB连接的内窥镜微型成像模组及其制作方法，解决了采用多个图像传感器的三维（3D）内窥镜的图像传感器受到空间限制，而难于实现内窥镜小型化的问题。在内窥镜镜头中设置有一个或多个图像传感器，辅助电路部，信号连接器。采用PCB连接的方法，可以在搭载图像传感器的承载基板后，增加一块或多块承载基板，用于搭载图像传感器以外的各部，承载基板间用PCB连接板实现信号的连接和结构支撑，从而减小整个成像模组的外形尺寸，实现微型化。